

**PROTOTYPE SISTEM SIRKULASI AIR TAMBAK DAN PAKAN IKAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

OFFI SURYA ABDI

D 400 110 021

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTIPE SISTEM SIRKULASI AIR TAMBAK DAN PAKAN IKAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

OFFI SURYA ABDI

D 400 110 021

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pratomo', is written over a horizontal line.

Ir. Pratomo Budi Santoso, MT.

NIK.627

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTIPE SISTEM SIRKULASI AIR TAMBAK DAN PAKAN IKAN
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

OLEH

OFFI SURYA ABDI

D 400 110 021

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 3 Agustus 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Ir. Pratomo Budi Santosa, MT.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ir. Abdul Basith, MT

(Dewan Penguji I)

3. Dedi Ary Prasetya ST, M.Eng

(Dewan Penguji II)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D

NIK. 682

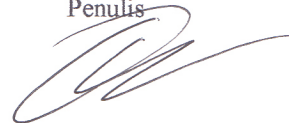
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 3 Agustus 2017

Penulis



OFFI SURYA ABDI

D 400 110 021

PROTOTYPE SISTEM SIRKULASI AIR TAMBAK DAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Abstrak

Budidaya ikan sudah menjadi mata pencaharian sebagian masyarakat Indonesia. Pada umumnya masyarakat dalam pembudidayaan kurang memperhatikan jadwal pemberian pakan dan sirkulasi air yang baik. Oleh karena itu diperlukannya otomatisasi pada budidaya perikanan, yang pada pembahasan penelitian ini adalah budidaya tambak. Otomatisasi sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino yang menggerakkan motor servo sebagai pembuka tutup kran air dan pembuka tutup pakan, sensor infra merah sebagai pendeteksi ada atau tidaknya pakan di dalam wadah pakan, dan relai untuk saklar kran yang mengalirkan air bersih. Ketika air pada wadah ikan sudah kotor, maka relai akan menyala sehingga pompa air bersih bekerja dan kran untuk air kotor akan membuka guna untuk menguras air yang kotor. Sedangkan untuk pakan diberikan indikator berupa LED yang akan menyala ketika sensor membaca tidak ada halangan yang berupa pakan pada wadah pakan. Hal tersebut menandakan pakan harus diisi kembali. Pengujian dilakukan 3 minggu berturut-turut untuk mendapatkan data yang maksimal. Pada tiap minggu diterapkan pembukaan kran dengan waktu yang berbeda. Pada minggu pertama didapatkan pengurasan air sampai air menjadi jernih hanya diperlukan waktu 1 menit, sedangkan minggu kedua selama 6 menit dan untuk minggu ketiga selama 8 menit. Semakin lama waktu pengurasan dikarenakan air semakin keruh dalam kurun waktu 1 minggu hingga 3 minggu, sehingga waktu yang diperlukan untuk menguras semakin lama. Untuk pakan, dilakukan pemberian pakan selama 2 kali dalam sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Dilakukan pengambilan data selama seminggu untuk memantau seberapa sering pakan harus diisi kembali setelah sensor mendeteksi pakan pada wadah sudah habis. Didapatkan 2 kali dalam seminggu lampu LED pertanda pakan habis tersebut menyala, yaitu pada hari ke 3 dan hari ke 6, atau dapat dikatakan 3 hari sekali pakan harus diisi kembali.

Kata Kunci: arduino, automatisasi, relay, sensor infra merah, tambak.

Abstract

Fish cultivation has become a livelihood of most people in Indonesia. In general, Indonesian people careless about feeding and water circulation schedule. Therefore required automation for fish cultivation, that in this discussion is fish ponds. This automation system using Arduino microcontroller to drive the servo motor as a tap opener and fish feed container tap opener, infrared sensor as an obstacle detector used to detect there are feed on the container or not, and relay as an electrical switch for faucet that stream the fresh water to the pond. When the water in the pool is dirty, then it automatic activate the relay so the water pump is on and the tap also will open to drain the dirty water. While for feed, given LED as indicator that will light up if sensor detect no obstacle in the form of feed. It indicates that feeds must be refilled. This test is done for 3 weeks straight to maximize of collecting data. On every week, applied different time for opening the faucet. On first week, it takes 1 minute to drain the water until it

become clear. six minutes for the second week, and 8 minutes for the third. The more turbid the water, it takes longer time to drain, because the water become dirtles in week 3. For the feed, it has been done twice a day, on the morning and afternoon. Data collection was done in a week to monitor how often the feed need to be refilled after the sensor detect that feed are run out. It is twice in a week for LED to light up that indicate feed runs out, there are on day 3 and 6, it also can be defined that feed must be filled in every three days.

Keywords: arduino, automation, infrared sensor, pond, relay.

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan sudah menjadi mata pencaharian sebagian masyarakat Indonesia, terutama pada masyarakat yang pada daerahnya mempunyai sumber air yang melimpah. Masyarakat perkotaan pun dapat berbudidaya ikan sebagai usaha sampingan maupun hobi dengan kolam ikan sebagai media budidayanya. Agar proses pembudidayaan usaha ikan agar menghasilkan ikan-ikan yang berkualitas, pengusaha ikan tentunya harus memberikan perawatan dan pemeliharaan dengan memberikan asupan makanan ikan yang berkualitas juga. Proses memberi pakan pada ikan biasanya dilakukan secara manual oleh masyarakat pada umumnya ke area kolam maupun tambak dengan tujuan agar pakan merata dan berusaha agar semua ikan mendapat asupan makanan maksimal. Selain pakan sirkulasi air yang baik dalam kolam dan tambak juga mempunyai pengaruh besar untuk kualitas budidaya ikan. (Astriani R, 2016).

Pada umumnya masyarakat dalam pembudidayaan kurang memperhatikan jadwal pemberian pakan dan sirkulasi air yang baik, terutama pada pembudidaya yang bertujuan untuk usaha sampingan. Oleh karena itu, perlu ada suatu sistem yang baik dan tepat waktu. Salah satu solusi adalah dengan membuat sistem pakan otomatis yang tepat waktu sesuai jadwal yang telah terprogram dan juga membuat sistem sirkulasi air otomatis yang baik. Sebaiknya dua sistem ini dapat bekerja secara bersamaan, sehingga memudahkan pembudidaya.

Sistem yang telah disebutkan dapat dibuat secara elektrik otomatis dengan memanfaatkan pengendali Arduino yang berfungsi mengatur dan memprogram kerja sistem. Menurut Kurniawati Meri. (2011) Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama sebuah *chip* mikrokontroler. Mikrokontroler adalah *chip* yang dapat diprogram menggunakan komputer. Tujuan pemrograman pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca masukan dan memproses masukan tersebut menjadi keluaran kerja sesuai keinginan. Program Arduino menggunakan bahasa pemrograman C.

Untuk mengaplikasikan sistem diperlukan sensor yang berfungsi sebagai indikator

persediaan pakan yang telah hampir habis. Sensor yang digunakan yaitu adalah sensor inframerah yang akan dikontrol dengan Arduino dan sebagai keluarannya adalah lampu LED. *Infra red (IR) detector* atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah. Pengertian sensor inframerah adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya dengan panjang gelombang lebih panjang dari cahaya yang dapat dilihat, tetapi lebih pendek dari gelombang radio apabila sensor inframerah tersebut dilalui arus. (Alfan Rachman, 2010)

Sedangkan implementasinya untuk pemberian pakan menggunakan motor servo dengan torsi tertentu, sehingga dapat membuka katup wadah pakan sesuai dengan pewaktu yang telah diprogram menggunakan Arduino.

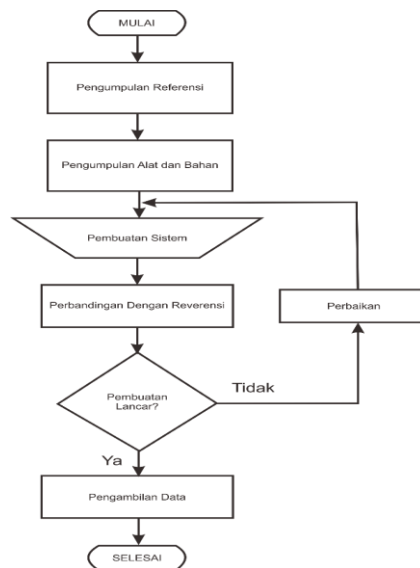
Sistem yang dikontrol Arduino di antaranya adalah sistem saklar daya pada relai 5V pada pompa air, sensor infra merah, motor servo wadah pakan, dan motor servo katup pembuangan air.

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengumpulan data sekunder (diperoleh dan dicatat pihak lain). Penelitian yang dilakukan pertama yaitu mencari referensi dengan topik yang sama dengan tugas akhir ini, kemudian melakukan pencarian data menggunakan metode eksperimental yang mempunyai tujuan untuk mencari hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan sistem yang dibuat dengan sistem yang konvensional.

Data yang dibutuhkan untuk sistem antara lain efektivitas alat setelah digunakan beberapa hari dan kesinkronan antara sistem pakan dan sirkulasi air otomatis. Setelah data sistem diperoleh, dibuat tabel data sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sistem.

Gambar 1 memperlihatkan diagram alir proses penelitian.



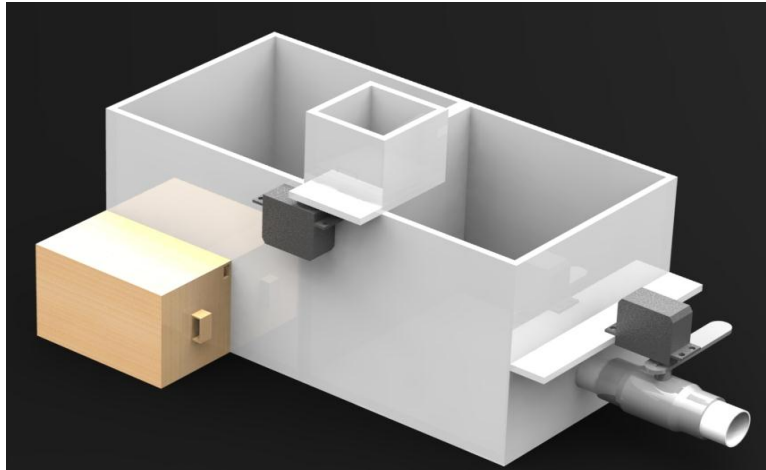
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sistem pergantian air tambak dan pakan otomatis ini menggunakan konsep sistem elektrik dengan memanfaatkan kontroler Arduino. Penulis akan membahas tentang perancangan alat dan perancangan elektronik, yaitu sebagai berikut.

3.1 Perancangan Alat

Dalam penelitian ini, alat yang akan dibuat menggunakan material dasar berupa akrilik yang berbentuk dua kubus yang berdempetan; satu kubus untuk tempat air bersih dan kubus yang lain untuk air yang berisikan ikan. Kubus yang berisikan air bersih terdapat pompa air di dalamnya, sedangkan kubus yang berisikan ikan, terdapat kran untuk pembuangan. Di atas kubus untuk ikan, terdapat kubus kecil untuk tempat pakan ikan. Kran untuk pembuangan air dan pembuka tutup pakan digerakkan menggunakan motor servo. Pada tempat pakan, terdapat sensor infra merah untuk mendeteksi masih terdapat pakan atau sudah habis. Ketika pakan habis, LED di samping kubus akan menyala. Di samping kubus penampungan air terdapat kotak kontrol yang didalamnya terdapat Arduino dan relai. Gambar 2 memperlihatkan rancangan alat yang dibuat.



Gambar 2. Rancangan alat

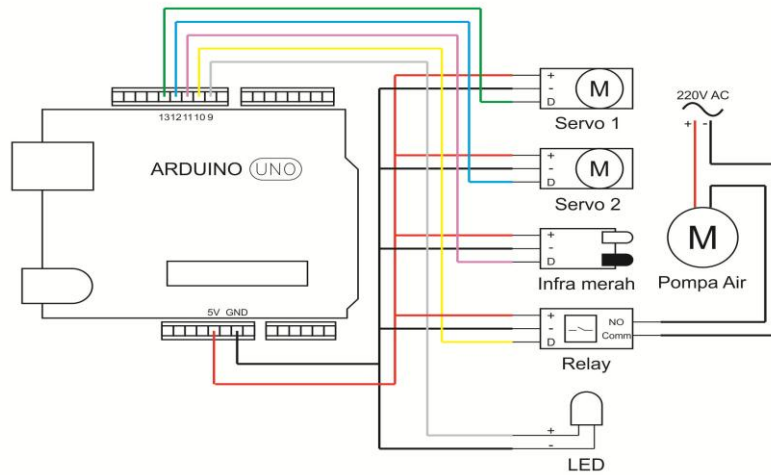
3.2 Perancangan Rangkaian Elektronik

Pada perancangan alat ini, penulis akan memaparkan alat atau komponen yang digunakan untuk merancang sistem. Perancangan sistem menggunakan kontroler Arduino Uno yang berfungsi sebagai kontrol aksi sesuai program yang dimasukkan. Aksi yang dimaksud adalah aksi 2 motor servo, relai dan sensor infra merah.

Menurut Heru Dibyo Laksono (2012) Relai adalah saklar elektromagnetik yang dapat memutus dan menghubungkan arus listrik sesuai dengan koil yang diberikan. Cara kerja relai adalah dengan memberikan arus listrik ke koil, sehingga menimbulkan medan magnet dan menarik plat metal yang berada di dalam relai. Dengan demikian plat akan menghantarkan listrik pada ujung ujung kontak.

Motor servo dalam sistem ini berguna sebagai penggerak katup kran pembuangan dan penggerak katup pakan dengan sudut pergerakan yang diperlukan. Dalam aplikasinya, gerak dan waktu motor servo dikontrol oleh Arduino sesuai dengan program yang dimasukan penulis. Penulis menggunakan motor servo DC dengan torsi masing-masing servo yaitu 5 kg.cm.

Penulis menggunakan sensor infra merah atau sensor halang (obstacle) untuk pengecekan wadah pakan yang kosong. Prinsip kerja sensor ini adalah jika pada jangkauan sensor terdeteksi objek, maka sensor akan bernilai rendah dan jika tidak terdeteksi objek maka sensor akan bernilai tinggi. Prinsip kerja tersebut maka menjadi acuan dalam pembuatan program untuk mengontrol aksi indikator berupa lampu LED. Gambar 3 memperlihatkan rangkaian alat.



Gambar 3. Rangkaian elektronik alat

3.3 Hasil Pengujian Efektivitas Sirkulasi Air

Data diperoleh dari pengujian yang dilakukan penulis selama 3 minggu dengan variasi lama waktu pergantian air dan kondisi kejernihan air. Dimensi kolam adalah $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}^3$ dengan volume $3,375 \text{ cm}^3$. Prinsip kerja sistem adalah motor servo kran akan terbuka bersamaan dengan menyalanya pompa air sampai dengan waktu yang telah ditentukan. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian efektivitas sirkulasi air.

Tabel 1 Hasil pengujian efektivitas sirkulasi air

No	Pergantian Air	Waktu Pergantian Air (menit)	Kondisi Air
1	1 Minggu	1	Jernih
		2	-
		3	-
2	2 Minggu	4	Keruh
		5	Keruh
		6	Jernih
3	3 Minggu	7	Keruh
		8	Jernih
		9	-

Keterangan:

Tanda (-) diartikan sistem berhenti bekerja.

3.4 Analisis Hasil Pengujian Sirkulasi Air

Analisis data mengacu pada hasil pengujian yang telah penulis lakukan, dengan mengambil percobaan pada sistem pergantian air setiap satu minggu sekali, dua minggu sekali, dan 3 minggu sekali. Data menunjukkan bahwa lama waktu pergantian air atau *delay* sangat mempengaruhi kejernihan air setelah pergantian. Oleh karena itu, dengan percobaan menggunakan tingkat kekeruhan yang berbanding lurus dengan waktu semakin keruh air, maka *delay* pergantian air akan semakin lama pula, sehingga memperoleh air jernih yang diinginkan.

3.5 Hasil Pengujian Pemberian Pakan

Data yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan penulis adalah perbandingan antara jumlah air pengujian, jumlah katup terbuka dan kondisi indikator pakan. Wadah pakan berdimensi 5x5x5 cm dengan volume 125 cm³. Prinsip kerja pemberian pakan adalah wadah pakan akan terbuka dua kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore. Ketika persediaan pakan mulai habis maka sensor infra merah akan beraksi menyalakan lampu LED sebagai indikator. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian pemberian pakan.

Tabel 2 Hasil pengujian pemberian pakan

No	Hari	Jumlah Katup Terbuka (Kali)	Status Indikator Pakan
1	Ke-1	2	Mati
2	Ke-2	2	Mati
3	Ke-3	2	Nyala
4	Ke-4	2	Mati
5	Ke-5	2	Mati
6	Ke-6	2	Nyala
7	Ke-7	2	Mati

3.6 Analisis Hasil Pengujian Pemberian Pakan

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan yang telah dilakukan jika pemberian pakan dilakukan dua kali dalam sehari maka dalam satu minggu. Keadaan indikator pakan habis akan menyala setiap tiga hari dan katup wadah pakan akan berhenti bergerak sampai wadah pakan terisi kembali. Hal ini terjadi karena sensor infra merah tidak membaca lagi adanya penghalang di depannya, sehingga sensor akan mengirimkan data pada Arduino untuk menyalakan lampu LED sebagai indikator persediaan pakan hampir habis.

4. PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Sistem sirkulasi dan pemberian pakan otomatis pada tambak ini terbukti mempermudah pembudidayaan ikan.
- b. Lamanya rentang waktu pergantian air atau sirkulasi air mempengaruhi tingkat kekeruhan air dan lamanya proses pergantian air untuk memperoleh air jernih yang diinginkan.
- c. Peroses pergantian air dengan kolam bervolume $3,375 \text{ cm}^3$ seminggu sekali, memerlukan waktu 1 menit menggunakan pompa 2000 liter per menit sehingga air kolam bersih.
- d. Sistem pergantian air otomatis secara bersamaan antara pembuangan dan pengisian sangat efektif karena ikan pada tambak tidak kekurangan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfan Rachman. (2010). *Penghitung Jumlah Kendaraan Pada Area Parkir Dengan Mikrokontroler At89s51*. Universitas Gunardama. Depok
- Heru Dibyo., M. Nasir Sonni. (2012). *Perancangan Dan Implementasi Relay Arus Lebih Sesaat Berbasis Microcontroller*. Univeristas Andalas Padang Sumatera Barat. Andalas
- Kurniawati Meri., Paramita C E. (2011). *Alat Pengendali Pemberi Makan Ikan Otomatis Di Aquarium Berbasis Mikrokontroler*. AMIK GI MDP. Palembang
- Romaria, A. (2016). *Rancang Bangun Perangkat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Arduino*. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang